

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-017107

(43)Date of publication of application : 17.01.2003

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

B60K 1/04

B62D 21/02

B62D 25/20

(21)Application number : 2001-203069

(71)Applicant : EQUOS RESEARCH CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.2001

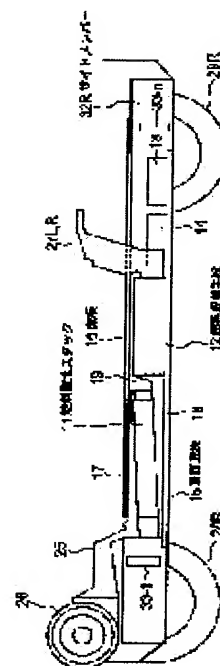
(72)Inventor : KATO KENJI  
OKADA MASANORI

## (54) FUEL CELL DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To lower the floor of a cabin and a trunk room and to keep the minimum height of a vehicle from a road surface, and to eliminate a fitting member having complicated structure by lowering the height of a fuel cell device as a whole by arranging the fuel cell between a vehicle bottom plate, and a floor of a cabin or a trunk room, and by arranging a fuel storing means between the vehicle bottom plate and the floor of the cabin or the trunk room, and at the back side of the fuel cell as well.

**SOLUTION:** The fuel cell device comprises a fuel cell stack 11 arranged between a vehicle bottom plate 15 and a cabin bottom plate 16, and a fuel storing means 12 arranged between the vehicle bottom plate and the floor, and at the back side of the fuel cell stack 11 as well, when looked at from the headway direction.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-17107  
(P2003-17107A)

(43)公開日 平成15年 1 月17日 (2003.1.17)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード(参考)
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	Z 3 D 0 0 3
B 6 0 K 1/04		B 6 0 K 1/04	Z 3 D 0 3 5
B 6 2 D 21/02		B 6 2 D 21/02	Z 5 H 0 2 7
25/20		25/20	E

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号	特願2001-203069(P2001-203069)	(71)出願人	591261509 株式会社エクス・リサーチ 東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号
(22)出願日	平成13年 7 月 4 日 (2001.7.4)	(72)発明者	加藤 憲二 東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号 株 式会社エクス・リサーチ内
		(72)発明者	岡田 真規 東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号 株 式会社エクス・リサーチ内
		(74)代理人	100116207 弁理士 青木 俊明 (外 1 名)

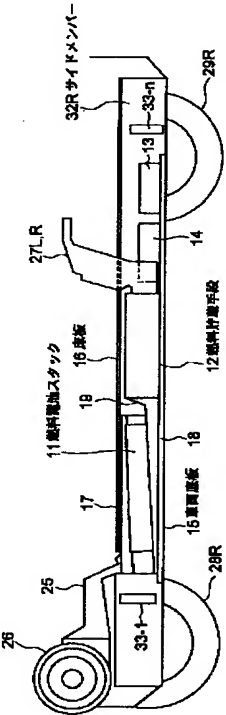
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料電池装置

(57)【要約】

【課題】燃料電池を車両底板と車室又は荷室の床との間に配設するとともに、燃料貯蔵手段を車両底板と車室又は荷室の床との間であり、かつ、前記燃料電池の後方に配設することによって、燃料電池装置の全体としての高さを低くして、車室や荷室の床を低くするとともに車両の最低地上高を高く保ち、かつ、複雑な構造の取り付け部材を必要としないようにする。

【解決手段】車両底板 1 5 と車室の床板 1 6 との間に配設される燃料電池スタック 1 1 と、前記車両底板 1 5 と車室の床板 1 6 との間であり、かつ、車両前進方向から見て前記燃料電池スタック 1 1 の後方に配設される燃料貯蔵手段 1 2 とを有する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** (a) 車両底板と車室の床板との間に配設される燃料電池スタックと、(b) 前記車両底板と車室の床板との間であり、かつ、車両前進方向から見て前記燃料電池スタックの後方に配設される燃料貯蔵手段とを有する燃料電池装置。

**【請求項 2】** 前記車両底板の幅は、車両フレームの幅方向を規定する一対のサイドメンバーの間隔と等しい寸法である請求項 1 又は 2 に記載の燃料電池装置。

**【請求項 3】** 前記燃料電池スタック及び燃料貯蔵手段の幅は、車両フレームの幅方向を規定する一対のサイドメンバーの間隔と等しい寸法である請求項 1 又は 2 に記載の燃料電池装置。

**【請求項 4】** 前記燃料電池スタック及び燃料貯蔵手段は、前記車両フレームのサイドメンバーに固着される請求項 2 又は 3 に記載の燃料電池装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、燃料電池装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、燃料電池は発電効率が高く、有害物質を排出しないので、産業用、家庭用の発電装置として、又は、人工衛星や宇宙船などの動力源として実用化されてきたが、近年は、乗用車、バス、トラック等の車両用の動力源として開発が進んでいる。

**【0003】** 燃料電池には、種々の形式のものが知られており、アルカリ水溶液型、リン酸型、溶融炭酸塩型、固体酸化物型、直接型メタノール等のものであってもよいが、固体電解質を用いた燃料電池が有望視されている。

**【0004】** この場合、固体高分子電解質膜を 2 枚のガス拡散電極で挟み、一体化させて接合する。そして、該ガス拡散電極の一方を燃料極とし、該燃料極表面に接する燃料流路を介し前記燃料極に燃料ガスとして水素ガスを供給すると、水素が水素イオン（プロトン）と電子とに分解され、水素イオンが固体高分子電解質膜を透過する。また、前記ガス拡散電極の他方を酸素極とし、該酸素極表面に接する空気流路を介し前記酸素極に酸化剤として空気を供給すると、空気中の酸素と、前記水素イオン及び電子が結合して、水が生成される。このような電気化学反応によって起電力が生じるようになっている。

**【0005】** また、前記固体電解質と前記燃料極、前記酸素極、前記空気流路、前記燃料流路とを併せて燃料電池セルが構成される。さらに、該燃料電池セルを複数積層させたものを燃料電池スタックとして構成される。この燃料電池装置において、空気流路に液体を供給することにより固体電解質膜を湿潤状態に維持するものがある。（特開 2 0 0 0 - 1 2 0 5 6 号公報参照）。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、前記従来の燃料電池装置においては、車両に搭載する場合、燃料電池スタックを車両内の低い位置に配設することが困難である。

**【0007】** 一般に、自動車等の車両の場合、乗員や荷物を積載するためのスペースを広くとるために、駆動源、駆動力伝達機構等を車室や荷室の床下等に配設することが要求されている。このような要求に応じようとすると、前記従来の燃料電池装置の場合、燃料電池装置の全体としての高さが高く、前記車室や荷室の床を低くすることができなくなってしまう。そのため、乗員や荷物を積載するためのスペースを広くとることができない。

**【0008】** また、乗員や荷物を積載するためのスペースを広くとるために車室や荷室の床を低くした場合には、前記燃料電池装置の下側が車両の下側に飛び出して、車両の最低地上高が低くなってしまう。この場合、前記燃料電池装置の下側が路面等に衝突して、破損する恐れがある。

**【0009】** さらに、燃料電池装置において燃料電池スタックや燃料貯蔵手段は重量物であるため、強度の高い取り付け部材を必要とする。しかし、強度の高い取り付け部材は、それ自体が重く、嵩（かさ）張るものなので、車両の重量が増加し、乗員や荷物を積載するためのスペースが狭くなってしまう。また、強度の高い取り付け部材は、構造が複雑で製造コストも高いので、車両の構造が複雑になり、製造コストも高くなってしまう。

**【0010】** 本発明は、前記従来の問題点を解決して、燃料電池スタックを車両底板と車室又は荷室の床との間に配設するとともに、燃料貯蔵手段を車両底板と車室又は荷室の床との間であり、かつ、前記燃料電池スタックの後方に配設することによって、燃料電池装置の全体としての高さを低くして、車室や荷室の床を低くするとともに車両の最低地上高を高く保ち、かつ、複雑な構造の取り付け部材を必要としない燃料電池装置を提供することを目的とする。

**【0011】**

**【課題を解決するための手段】** そのために、本発明の燃料電池装置においては、車両底板と車室の床板との間に配設される燃料電池スタックと、前記車両底板と車室の床板との間であり、かつ、車両前進方向から見て前記燃料電池スタックの後方に配設される燃料貯蔵手段とを有する。

**【0012】** 本発明の他の燃料電池装置においては、さらに、前記車両底板の幅は、車両フレームの幅方向を規定する一対のサイドメンバーの間隔と等しい寸法である。

**【0013】** 本発明の更に他の燃料電池装置においては、さらに、前記燃料電池スタック及び燃料貯蔵手段の幅は、車両フレームの幅方向を規定する一対のサイドメンバーの間隔と等しい寸法である。

【0014】本発明の更に他の燃料電池装置においては、さらに、前記燃料電池スタック及び燃料貯蔵手段は、前記車両フレームのサイドメンバーに固着される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0016】図1は本発明の実施の形態における図2のA-A矢視断面図、図2は本発明の実施の形態における車両に搭載された燃料電池装置の模式平面図、図3は本発明の実施の形態における車両フレームの斜視図である。

【0017】図1において、11は複数の燃料電池セルから構成される燃料電池(FC)スタックであり、乗用車、バス、トラック、乗用カート、荷物用カート等の車両用の動力源として使用される。ここで、前記車両は、照明装置、ラジオ、パワーウインドウ等の車両の停車中にも使用される電気を消費する補機類を多数備えており、また、走行パターンが多様であり、動力源に要求される出力範囲が極めて広いので、動力源として燃料電池スタック11と図示されない蓄電手段としての2次電池20とを併用して使用することが望ましい。

【0018】そして、燃料電池スタック11は、アルカリ水溶液型(AFC)、リン酸型(PAFC)、溶融炭酸塩型(MCFC)、固体酸化物型(SOFC)、直接型メタノール(DMFC)等のものであってもよいが、固体高分子型燃料電池(PEMFC)であることが望ましい。

【0019】なお、更に望ましくは、水素ガスを燃料とし、酸素又は空気を酸化剤とするPEMFC(Proton Exchange Membrane Fuel Cell)型燃料電池、又は、PEM(Proton Exchange Membrane)型燃料電池と呼ばれるものである。ここで、該PEM型燃料電池は、一般的に、プロトン等のイオンを透過する固体高分子電解質膜の両側に触媒、電極及びセパレータを結合したセル(Fuel Cell)を複数及び直列に結合したスタック(Stack)から成る(特開平11-317235号公報参照)。

【0020】この場合、固体高分子電解質膜を2枚のガス拡散電極で挟み、一体化させて接合する。そして、該ガス拡散電極の一方を燃料極とし、その表面に燃料ガスとして水素ガスを供給すると、水素が水素イオン(プロトン)と電子とに分解され、水素イオンが固体高分子電解質膜を透過する。また、前記ガス拡散電極の他方を酸素極とし、その表面に酸化ガスとして空気を供給すると、空気中の酸素と、前記水素イオン及び電子が結合して、水が生成される。このような電気化学反応によって起電力が生じるようになっている。

【0021】例えば、本実施の形態においては、1例として、PEM型燃料電池であり、100枚のセルを直列

に接続したスタックを使用する。この場合、総電極面積は150[cm<sup>2</sup>]であり、開放端子電圧は約100

[V]、出力は約6[kW]である。そして、定常動作時の温度は50~90[℃]程度である。なお、前記スタックは、金属等の材質から成る容器中に収容されて、燃料電池スタック11を構成する。

【0022】また、図示されない改質装置によってメタノール、ガソリン等を改質して取り出した燃料である水素ガスを燃料電池セルに直接供給することもできるが、車両の高負荷運転時にも安定して十分な量の水素を供給することができるようにするためには、水素吸蔵合金、水素ガスボンベ等の燃料貯蔵手段12に貯蔵した水素ガスを供給することが望ましい。ここで、前記燃料貯蔵手段12は、水素吸蔵合金を格納する容器、デカリンのような水素吸蔵液体を格納する容器、水素ガスを格納する水素ボンベ又は該水素ボンベを支持する支持部材等から成る。なお、前記容器、支持部材等は、強度の高い金属製であることが望ましいが、いかなる材質から成るものであってもよい。これにより、水素ガスがほぼ一定の圧力で常に十分に供給されるので、前記燃料電池セルは車両の負荷の変動に遅れることなく追従して、必要な電流を供給することができる。

【0023】この場合、前記燃料電池セルの出力インピーダンスは極めて低く、0に近似させることが可能である。

【0024】図において、燃料電池セルに燃料としての水素ガス及び酸化剤としての空気を供給する装置が示される。ここで、燃料電池スタック11は、車両フレーム30の右側のサイドメンバー32R及び左側のサイドメンバー32Lの間の車両底板15の上に配設される。また、前記燃料電池スタック11の後方(図における右方)には水素吸蔵合金、水素ガスボンベ等の燃料貯蔵手段12が同様に、車両フレーム30の右側のサイドメンバー32R及び左側のサイドメンバー32Lの間の車両底板15の上に配設される。さらに、該燃料貯蔵手段12の後方には、排水ポンプ14及び水タンク13が配設される。そして、前記燃料電池スタック11及び燃料貯蔵手段12の上には、運転者、同乗者等が乗車したり荷物等を搭載する車室の床板16が配設される。

【0025】ここで、前記車両フレーム30は、図3に示されるように、右側のサイドメンバー32R及び左側のサイドメンバー32L、並びに、左右のサイドメンバー32L、32Rを連結する複数のクロスメンバー33-1~33-n(nは自然数)を有する。なお、前記左右のサイドメンバー32L、32Rは、例えば、図3に示されるように、断面矩(く)形の角筒部材であるが、断面円形の円筒部材、断面楕円形の筒部材、断面I字状の棒部材、断面H字状の棒部材、断面コ字状の棒部材等いかなる形状のものであってもよい。また、材質は、強度の高い材質であることが望ましく、例えば、鋼、アル

ミニウム合金、FRP、カーボン複合材等であるが、いかなる材質であってもよい。

【0026】さらに、前記クロスメンバー 33-1~33-n も、図 3 に示されるように、断面矩形の角筒部材であるが、断面円形の円筒部材、断面楕円形の筒部材、断面 I 字状の棒部材、断面 H 字状の棒部材、断面コ字状の棒部材等いかなる形状のものであってもよい。また、材質も、鋼、アルミニウム合金、FRP、カーボン複合材等いかなる材質であってもよいが、前記左右のサイドメンバー 32L、32R と同じ材質であることが望ましい。なお、前記クロスメンバー 33-1~33-n の数は、幾つであってもよいが、強度の観点からは多い方が望ましい。そして、前記クロスメンバー 33-1~33-n の両端は、溶接、接着、ボルト止等の手段によって、前記左右のサイドメンバー 32L、32R に固着される。

【0027】なお、前記クロスメンバー 33-1~33-n の両端は、強度の観点から、図 3 に示されるように、前記左右のサイドメンバー 32L、32R の内側の側面に固着されることが望ましいが、前記左右のサイドメンバー 32L、32R の上面又は下面に固着されてもよい。

【0028】そして、前記車両底板 15 は、前記左右のサイドメンバー 32L、32R の下面に取り付けられ、車両の底面を覆うようになっている。ここで、前記車両底板 15 は車両の全ての範囲にわたって底面を覆うようなものであってもよいし、車両の一部分の底面を覆うものであってもよい。本実施の形態においては、図 1 に示されるように、ほぼ前輪 28L、28R と後輪 29L、29R との間の範囲であって、かつ、前記左右のサイドメンバー 32L、32R の間の範囲を覆うようになっている。

【0029】なお、前記車両底板 15 は、前記車両の強度部材としての機能を果たすものであってもよいし、強度部材としての機能を果たすことなく、単に車両の底面を覆うだけの板部材であってもよい。そして、車両底板 15 が強度部材である場合、前記燃料電池スタック 11、燃料貯蔵手段 12、排水ポンプ 14 及び水タンク 13 は前記底板 15 に取り付けられる。この場合、車両底板 15 の材質は、前記左右のサイドメンバー 32L、32R やクロスメンバー 33-1~33-n と同じ材質であることが望ましい。

【0030】また、前記車両底板 15 が強度部材でない場合、前記燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 は重量物であり、かつ、それ自体の強度が高いので、前記左右のサイドメンバー 32L、32R に直接取り付けられることが望ましい。この場合、前記燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 が、フレーム 30 を補強する強度部材として機能する。なお、前記燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 の幅、すなわち、車両の横

方向（図 2 における上下方向）の寸法は、前記左右のサイドメンバー 32L、32R の間隔と等しくなっている。そして、前記燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 は、ボルト等の手段によって、前記左右のサイドメンバー 32L、32R に着脱自在に固着される。これにより、前記左右のサイドメンバー 32L、32R は、前記燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 を介して強固に結合されるので、車両フレーム 30 の強度が向上する。また、クロスメンバー 33-1~33-n の数を減らすことができ、車両フレーム 30 の製造コストを低くすることができる。なお、前記車両底板 15 を省略することもできる。

【0031】ところで、前記排水ポンプ 14 及び水タンク 13 は、重量物でなく、かつ、それ自体の強度が低いので、車両底板 15 とは別の図示されない取り付け部材に取り付けられてもよいし、前記左右のサイドメンバー 32L、32R やクロスメンバー 33-1~33-n に取り付けられてもよい。この場合、前記取り付け部材は、強度を必要としないので、構成が簡素でかつ製造コストの低いものでよい。

【0032】また、図に示される車両の左右の前輪 28L、28R 及び左右の後輪 29L、29R は、サスペンション機構等を介して前記左右のサイドメンバー 32L、32R やクロスメンバー 33-1~33-n に取り付けられることが望ましい。

【0033】ここで、前記燃料電池スタック 11、燃料貯蔵手段 12、排水ポンプ 14 及び水タンク 13 は、薄く扁平な直方体の形状を有し、前後に並んで、すなわち、タンデムに配設されているので、前記燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 の上を覆うように車室や荷室の床板 16 を配設しても、前記車室や荷室の床板 16 の高さを高くする必要がない。この場合、前記燃料電池スタック 11、燃料貯蔵手段 12、排水ポンプ 14 及び水タンク 13 の厚さ（図 1 における上下方向の寸法）は、前記左右のサイドメンバー 32L、32R の厚さ以下であることが望ましい。これにより、床板 16 を前記左右のサイドメンバー 32L、32R の上面に取り付けることが可能となり、床板 16 及び車両フレーム 30 の強度を増加することができる。

【0034】また、重量物である燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 が低い位置に配設されるので、車両の重心位置が低くなり、車両の安定性が向上する。さらに、前記燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 が、前輪 28L、28R の車軸と後輪 29L、29R の車軸との間に配設されているので、車両の重心位置近傍に重量物が集中し、重心回りの慣性モーメントが低減され、車両の旋回性が向上する。

【0035】そして、水素ガスは、前記燃料貯蔵手段 12 から、図示されない燃料供給管路を通して、燃料電池スタック 11 の各燃料電池セルに供給される。また、前

10

20

30

40

50

記燃料供給管路には、図示されない燃料圧力調整弁、燃料供給電磁弁、逆止弁及び圧力センサが配設される。そして、各燃料電池セルに供給される水素ガスがあらかじめ設定した一定の圧力に維持されるように、圧力センサで前記燃料供給管路内の水素ガスの圧力をモニターしながら、燃料圧力調整弁を調節して、水素ガスを燃料貯蔵手段 12 から供給する。なお、前記燃料貯蔵手段 12 は、十分に大きな容量を有し、常に、十分に高い圧力の水素ガスを供給できる能力を有するものである。

【0036】そして、燃料電池セルから排出される水素ガスは、図示されない燃料排出管路を通して大気中へ排出される。なお、前記水素ガスをそのまま大気中へ排出せずに、酸素と結合させて水にした後で、排出させるようにしてもよい。また、前記燃料排出管路には、図示されないフィルタ、燃料排出電磁弁、逆止弁等が配設される。

【0037】一方、酸化剤としての空気は、シロッコファン等から構成される酸化剤供給源としての空気供給ファン 26 から、空気導入ダクト 25 を通って、燃料電池スタック 11 の上側に取り付けられた空気供給室 17 に供給される。なお、該空気供給室 17 内には、水をスプレーする水供給ノズルが配設されている。ここで、前記空気供給ファン 26 は、その吹き出し口の位置が空気供給室 17 の最も高い部位よりも高い位置になるように配設される。そのため、前記空気導入ダクト 25 は途中から下方に向かうように折れ曲がった空気流路を形成する。なお、空気供給ファン 26 の空気導入部分又は空気導入ダクト 25 の途中には空気中の塵埃（じんあい）、汚染物質、有害成分等を除去するためのフィルタが配設されることが望ましい。

【0038】この場合、燃料電池セルに供給される空気の圧力は大気圧程度の常圧であり、特段加圧される必要がない。そのため、前記空気供給ファン 26、空気導入ダクト 25、空気供給室 17、後述される空気排出室 18、接続マニホールド 19、空気排出ダクト 27 L、27 R 等は、耐圧性を有する必要がないので構成を簡素化することができる。

【0039】また、前記燃料電池セルの下側には、前記空気流路から排出された空気を排出するための空気排出室 18 が取り付けられる。さらに、該空気排出室 18 の後方には、空気を車両の外部に排出するための接続マニホールド 19 が接続される。該接続マニホールド 19 は、複数に分岐して燃料貯蔵手段 12 の内部を通過し、後方に配設された左右の空気排出ダクト 27 L、27 R に接続される。

【0040】なお、前記燃料電池セル内には、図 1 における上下方向に延在する多数の空気流路が形成され、該空気流路の一面が酸素極に接している。そして、該酸素極の反対側には固体高分子電解質膜を挟んで燃料極が配設され、該燃料極に接して水素ガスの通路としての燃料

流路が形成されている。

【0041】また、前記燃料電池スタック 11 は、前方（図における左方）がわずかに下になるように、傾いた状態で配設される。そして、前記空気供給室 17 の上面は、図 1 に示されるように、水平になっている。そのため、空気導入ダクト 25 から送り込まれた酸化剤としての空気の流路断面が、空気供給室 17 の前方から後方へ向かって狭くなるので、空気はすべての空気流路へ均等に導入される。なお、前記空気供給室 17 の上面の高さは、その上を覆うように配設される車室や荷室の床板 16 の高さを低くするために、できる限り低いことが望ましい。

【0042】一方、空気排出室 18 の下面も水平になっているので、空気流路から排出された空気の流路断面が、前記空気排出室 18 の前方から後方へ向かって広くなるので、空気はスムーズに接続マニホールド 19 に向けて排出される。これにより、空気は前記燃料電池セルの空気流路から、空気排出室 18、接続マニホールド 19 及び左右の空気排出ダクト 27 L、27 R を通って、大気中に排出される。なお、前記空気排出室 18 の下面も、前記燃料電池スタック 11 の取付位置及び車室や荷室の床板 16 の高さを低くするために、できる限り下方に突出しないことが望ましい。すなわち、前記空気排出室 18 の厚さはできる限り薄いことが望ましい。

【0043】ところで、前記水供給ノズルからスプレーされた水は、重力及び空気の流れによって、多数の前記空気流路内に進入する。そして、酸素極を湿潤な状態に保つので、酸素極と燃料極とに挟まれた固体高分子電解質膜が良好に機能する。また、燃料である水素と酸化剤である酸素が結合して水を生成する電気化学反応において、反応熱が発生するが、該反応熱は前記スプレーされた水によって吸収される。すなわち、前記スプレーされた水は冷却作用も果たすものである。

【0044】ここで、スプレーされた水は液体の状態、すなわち、液相であり、反応熱を吸収して気化する。そのため、気化潜熱によって空気流路内の酸素極等を冷却するので、冷却効率が極めて高い。また、常圧の空気中に液相の水をスプレーするだけなので、前記水供給ノズルは通常のものであってよく、特別の構成を有する必要がない。

【0045】そして、前記スプレーされた水は前記空気流路の下端から、空気とともに排出される。この場合、液相の水は、そのままの状態で空気排出室 18 の底面に一旦（たん）貯留される。また、空気とともに排出された気相の水、すなわち、水蒸気は、空気排出室 18 内に配設された金網、金属ロッド等の部材にトラップされ、冷却され、凝縮されて液体となる。そして、空気排出室 18 の底面に一旦貯留される。なお、水分を分離した空気は、前記空気排出室 18 に接続された接続マニホールド 19 を通って外部に排出される。

【0046】ここで、前記空気排出室 18 内の後方下部は、水排出管路に接続される。そして、該水排出管路は排水ポンプ 14 の吸引口に連結されているので、空気排出室 18 の底面に一旦貯留された水は、吸い込まれ、水排出管路を通して排出される。

【0047】そして、前記排水管路を通して排水ポンプ 14 に吸引された水は、該排水ポンプ 14 の吐出口に一端が接続され水タンク 13 の上面に他端が接続された水排出管路を通して、水タンク 13 内に流入して貯留される。

【0048】また、前記空気排出ダクト 27L、27R 内にも図示されない凝縮器が配設され、外部に排出される空気に含まれる水を凝縮して分離するようになっている。そして、分離された水は、図示されない排水管路を通して排水ポンプ 14 に吸引され、水タンク 13 内に貯留される。ここで、前記凝縮器は、例えば、金網、金属ロッド等であるが、いかなるものであってもよい。

【0049】なお、前記水タンク 13 に貯留された水は、図示されない循環ポンプ、水供給管路等を通して水供給ノズルに再度供給されて、スプレーされる。

【0050】これにより、水はほとんどがリサイクルされて使用されるので、水の補給量を少なくすることができる。

【0051】なお、前記蓄電手段としての 2 次電池は、いわゆる、バッテリー（蓄電池）であり、鉛蓄電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池、ナトリウム硫黄電池等が一般的であるが、電気自動車等に使用される高性能鉛蓄電池、リチウムイオン電池、ナトリウム硫黄電池、ニッケル水素電池等が望ましい。

【0052】例えば、本実施の形態においては、1 例として、高性能鉛蓄電池を使用する。この場合、開放端子電圧は約 50 [V] であり、約 1 [kW] の電流を 5 ～ 20 分程度供給することができる程度の容量を有する。

【0053】なお、前記蓄電手段は、必ずしもバッテリーでなくてもよく、電気二重層コンデンサのようなコンデンサ（キャパシタ）、フライホイール、超伝導コイル、畜圧器等のように、エネルギーを電氣的に蓄積し放出する機能を有するものであれば、いかなる形態のものであってもよい。さらに、これらの中のいずれかを単独で使用してもよいし、複数のものを組み合わせて使用してもよい。

【0054】また、前記燃料電池セルは図示されない負荷に接続され、発生した電流を前記負荷に供給する。ここで、該負荷は、一般的には、駆動制御装置であるインバータ装置であり、前記燃料電池セル又はバッテリーからの直流電流を交流電流に変換して、車両の車輪を回転させる駆動モータに供給する。ここで、該駆動モータは発電機としても機能するものであり、車両の減速運転時には、いわゆる、回生電流を発生する。この場合、前記駆

動モータは車輪によって回転させられて発電するので、前記車輪にブレーキをかける、すなわち、車両の制動装置（ブレーキ）として機能する。そして、前記回生電流がバッテリーに供給されて該バッテリーが充電される。

【0055】なお、本実施の形態において、燃料電池装置は図示されない制御手段を有する。該制御手段は、CPU、MPU 等の演算手段、半導体メモリ等の記憶手段、入出力インターフェイス等を備え、圧力センサ、その他のセンサから燃料電池セルに供給される水素、酸素、空気等の流量、温度、出力電圧等を検出して、前記空気供給ファン 26、燃料圧力調整弁、燃料供給電磁弁、燃料排出電磁弁等の動作を制御する。さらに、前記制御手段は、他のセンサ及び他の制御装置と連携して、燃料電池装置の動作を統括的に制御する。

【0056】このように、本実施の形態においては、燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 が車両底板 15 と床板 16 との間に配設され、かつ、燃料電池スタック 11 の後方に燃料貯蔵手段 12 が配設されている。そのため、燃料電池装置の全体としての高さを低くして、車室や荷室の床を低くするとともに車両の最低地上高を高く保つことができる。

【0057】また、燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 が車両フレーム 30 の左右のサイドメンバー 32L、32R に固着されている場合、車両フレーム 30 の強度が向上する。また、クロスメンバー 33-1 ～ 33-n の数を減らすことができ、車両フレーム 30 の製造コストを低くすることができる。

【0058】さらに、燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 の幅が車両フレーム 30 の左右のサイドメンバー 32L、32R の間隔と等しい寸法であり、ボルト等の手段によって前記左右のサイドメンバー 32L、32R に着脱自在に固着することができるので、前記燃料電池スタック 11 及び燃料貯蔵手段 12 の車両への取り付け取り外しが容易になる。

【0059】なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0060】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、燃料電池装置においては、車両底板と車室の床板との間に配設される燃料電池スタックと、前記車両底板と車室の床板との間で、かつ、車両前進方向から見て前記燃料電池スタックの後方に配設される燃料貯蔵手段とを有する。

【0061】この場合、燃料電池装置の全体としての高さを低くして、車室や荷室の床を低くするとともに車両の最低地上高を高く保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態における図 2 の A-A 矢視

断面図である。

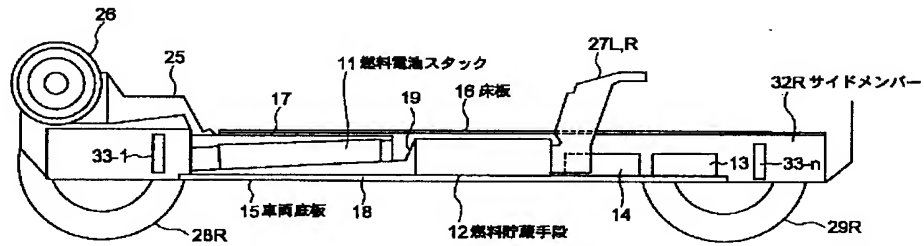
【図 2】本発明の実施の形態における車両に搭載された燃料電池装置の模式平面図である。

【図 3】本発明の実施の形態における車両フレームの斜視図である。

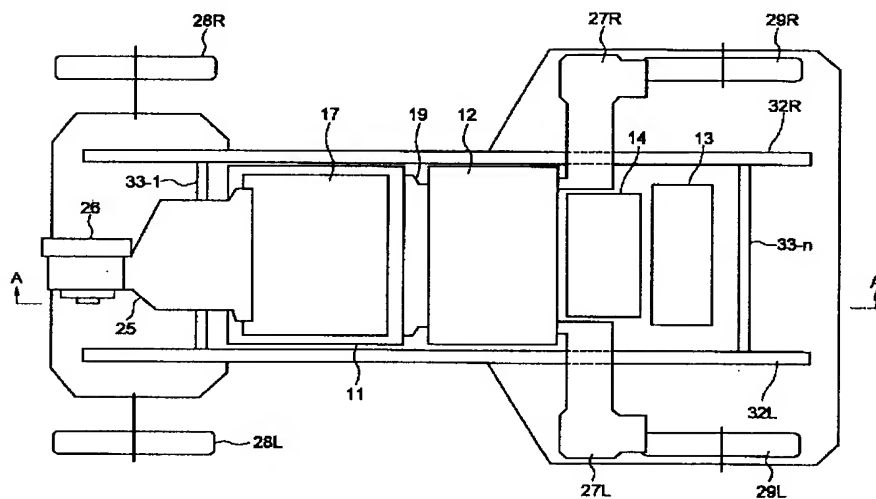
【符号の説明】

- \* 1 1 燃料電池スタック
- 1 2 燃料貯蔵手段
- 1 5 車両底板
- 1 6 床板
- 3 0 車両フレーム
- \* 3 2 L、3 2 R サイドメンバー

【図 1】

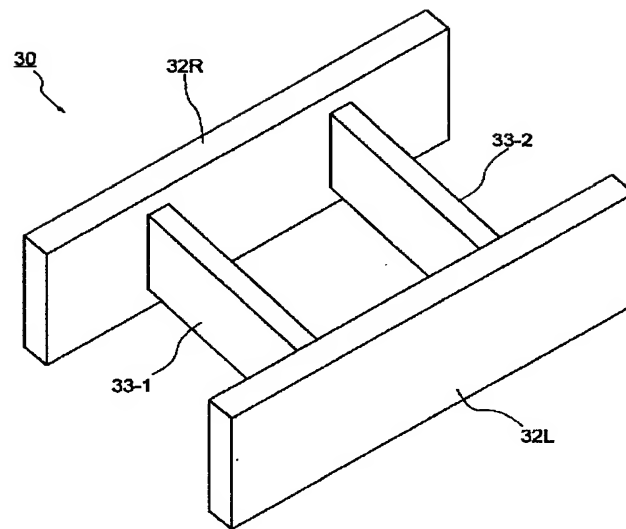


【図 2】





【図3】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3D003 AA19 BB16 CA18 DA01  
3D035 AA00 AA01 AA06  
5H027 AA00 BA13